

IAPS Rec'd PCT/PTO 17 AUG 2006

## Beschreibung:

Antriebswalze für eine Kreuzspulen herstellende Textilmaschine

Die Erfindung betrifft eine Antriebswalze für eine Kreuzspulen herstellende Textilmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Antriebswalzen zum reibschlüssigen Antreiben einer in einer Spulvorrichtung einer Textilmaschine drehbar gehaltenen Kreuzspule sind seit langem bekannt.

In der Patentliteratur sind verschiedene Ausführungen derartiger Antriebswalzen beschrieben.

In der DE 30 15 207 C1 oder der DE 100 26 388 A1 sind beispielsweise Antriebswalzen beschrieben, die im wesentlichen aus einem mittleren Antriebswalzenkörper, zwei seitlich angeordneten, relativ weichen Antriebsbelägen sowie zwei am mittleren Antriebswalzenkörper festlegbaren Anschlusselementen bestehen.

Der mittlere Antriebswalzenkörper ist dabei reib- oder formschlüssig an einer Antriebswelle festgelegt.

Das heißt, hierbei sind alle Antriebswalzen einer Maschinenseite drehfest auf einer gemeinsamen, maschinenlangen Antriebswelle festgelegt, die ihrerseits an einen gemeinsamen Antrieb angeschlossen ist.

Diese in der Praxis im Zusammenhang mit Rotorspinnmaschinen durchaus bewährte Antriebsform hat allerdings einige Nachteile.

Während des Betriebes der Textilmaschine können beispielsweise alle Antriebswalzen, zumindest einer Maschinenseite, stets nur

-2-

gemeinsam und mit der gleichen Geschwindigkeit umlaufen. Außerdem nutzen sich die aus einem Kunststoff gefertigten Antriebsbeläge dieser Antriebswalzen relativ schnell ab. Des weiteren gestaltet sich das Auswechseln dieser relativ verschleißempfindlichen Antriebsbeläge aufgrund der durchgehenden Antriebswelle etwas umständlich. Das heißt, die alten Antriebsbeläge müssen zum Ausbau zunächst aufgeschnitten werden, bevor neue, geschlitzte Antriebsbeläge, die ebenfalls nur eine begrenzte Lebensdauer aufweisen, eingebaut werden können.

Von Spulmaschinen sind allerdings auch Antriebswalzen bekannt, die einzelmotorisch angetrieben sind.

Derartige, zum Beispiel durch die DE 43 36 312 C2 bekannte Antriebswalzen sind in der Regel als Fadenführungstrommeln ausgebildet, das heißt als Bauteile, die sowohl die Kreuzspule rotieren als auch den auflaufenden Faden changieren. Solche Fadenführungstrommeln weisen in der Regel eine fadenglatte Umfangsfläche auf, auf der die Kreuzspule mit einem bestimmten Auflagedruck aufliegt und von der angetriebenen Fadenführungstrommel reibschlüssig mitgenommen wird.

Da bei solchen Fadenführungstrommeln ein gewisser Schlupf zwischen Antriebswalze und Kreuzspule unvermeidlich ist, ist das Beschleunigungsvermögen solcher Antriebsanordnungen, insbesondere wenn die Kreuzspulen bereits einen großen Durchmesser und damit ein nicht unerhebliches Gewicht erreicht haben, begrenzt.

Des weiteren ist es durch die DE-PS 593 358 bekannt, zum Rotieren von Kreuzspulen und zum Changieren des auflaufenden Fadens Antriebswalzen einzusetzen, deren elektromotorische Einzelantriebe als Außenläufer ausgebildet sind.

Die in der DE-PS 593 358 dargestellte und beschriebene Spulmaschine zeigt verschiedene Ausführungsformen solcher einzelmotorisch angetriebenen Fadenchangier- und Kreuzspulenantriebseinrichtungen mit einem als Außenläufer ausgebildeten Antrieb.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig.4 der DE-PS 593 358 ist im Bereich der Spulvorrichtung der Spulmaschine ein Lagerbock angeordnet, zwischen dessen Lagerstellen eine hohle Achse befestigt ist.

An dieser Achse ist der Stator eines Elektroantriebes festgelegt. Die Achse bildet außerdem das Widerlager für die Lagerung des als Außenläufer ausgebildeten Antriebsrotors. Bei dieser Konstruktion liegt die Kreuzspule direkt auf dem Gehäuse des Außenläufers auf und wird während des Betriebes vom rotierenden Gehäuse des Außenläufers reibschlüssig mitgenommen.

Auch diese sehr kompakt gestaltete Antriebswalze weist den Nachteil auf, dass während des Betriebes, insbesondere in Beschleunigungsphasen, zwischen dem auf seiner Oberfläche fadenglatt gestalteten Rotorgehäuse und der Kreuzspule oft undefinierter Schlupf auftritt, wobei die für die Fadenchangierung erforderliche Nut lediglich die antreibende Oberfläche reduziert und demzufolge die Reibung weiter verringert.

Unter fadenglatt wird im vorliegenden Fall eine Oberfläche verstanden, die beispielsweise so poliert ist, dass sie keine Kanten oder Ecken aufweist, an denen der aufzuspulende Faden hängen bleiben könnte.

Um eine Kreuzspule möglichst schlupfarm anzutreiben, wäre es an sich wünschenswert, Antriebswalzen mit einer relativ rauen oder mit einer profilierten Oberfläche zu versehen, so dass

zwischen der Antriebswalze und der Kreuzspule quasi ein Formschluss gegeben ist.

Antriebswalzen mit rauher Oberfläche scheiden dabei allerdings aus, da ohne fadenglatte Oberfläche dieser Antriebswalzen ein ordnungsgemäßes Changieren des Fadens nicht möglich ist. Auch Antriebswalzen mit einer fadenglatten Profilierung auf ihrer Oberfläche sind bislang in der Praxis nicht im Einsatz, da die bislang in der Textilmaschinenindustrie üblichen Fertigungsverfahren das Herstellen von Antriebswalzen mit einer fadenglatten Profilierung zu vertretbaren Kosten nicht gestatteten.

Ausgehend vom vorgenannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Antriebswalze mit guter Standzeit und hoher Mitnahmekraft zu entwickeln. Insbesondere soll eine Antriebswalze geschaffen werden, die eine kostengünstig herstellbare, fadenglatte und standfeste Profilierung aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Antriebswalze gelöst, wie sie im Anspruch 1 beschrieben ist.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die erfindungsgemäße Ausführungsform hat insbesondere den Vorteil, dass ein dünnwandiges, abriebfestes Metallrohr mittels Hochdruckinnenverformung auf kostengünstige Weise mit einer fadenglatten Profilierung versehen und so auf dem Außenumfang einer Antriebswalze festgelegt werden kann, dass die Profilierung der Antriebswalze mit der anzutreibenden Kreuzspule quasi einen Formschluss bildet.

Die durch Hochdruckinnenverformung erstellte Profilierung des dünnwandigen Metallrohres ist dabei ohne jede Nachbehandlung sofort fadenglatt.

Das Hochdruckinnenverformen ist ein im Zusammenhang mit Hohlkörpern an sich bekanntes Fertigungsverfahren, das eine relativ kostengünstige, reproduzierbare Herstellung auch komplizierter Bauteile ermöglicht.

Bei diesem zum Beispiel in der DE 41 03 082 beschriebenen, auch als hydrostatischen Umformen bekannten Verfahren, wird ein Hohlkörper aus einem kaltumformbaren Metall in die Formhöhlung eines Gesenkes eingelegt und anschließend durch Druckflüssigkeit, die mit hohem Druck eingepresst wird, an die Gesenkwandung angeedrückt.

Die Gesenkwandung weist dabei entsprechend der gewünschten Profilierung der Rohres Ausarbeitungen auf, in die das Material des Rohres während des Umformprozesses unter Bildung gleichmäßiger, glatter Radien hineingedrückt wird.

Das dünnwandige Stahlrohr weist im Anschluss an den Umformprozess sofort seine endgültige, fadenglatte Profilierung auf, so dass weitere Bearbeitungsschritte entfallen können.

Insgesamt stellt das Hochdruckinnenverformen ein Verfahren dar, das es ermöglicht, Hohlkörper präzise und kostengünstig herzustellen.

Das heißt, durch die erfindungsgemäße Ausbildung einer Antriebswalze kann auf einfache und kostengünstige Weise eine Antriebswalze erstellt werden, die eine lange Lebensdauer aufweist und bei der der üblicherweise zwischen Antriebswalze und Kreuzspule auftretende Schlupf minimiert ist.

Als Material für das Metallrohr haben sich dabei insbesondere, wie im Anspruch 2 dargelegt, Stahl, vorzugsweise eine Legierung aus einem so genannten Edelstahl, oder, wie im Anspruch 3 dargelegt, eine beschichtete Metallhülse bewährt. Aus solchen Materialien gefertigte Metallrohre sind nicht nur sehr korrosionsbeständig, sondern auch relativ abriebsfest, so dass sich die Abnutzung der Profilierung in vertretbaren Grenzen hält.

Das heißt, bei solchen Metallrohren weist die Profilierung eine lange Lebensdauer auf, außerdem sind derartige Metallrohre weitestgehend unempfindlich gegen Rost.

Wie im Anspruch 4 dargelegt, ist in bevorzugter Ausführungsform vorgesehen, dass die Antriebswalze durch einen elektromotorischen, als Außenläufer ausgebildeten Einzelantrieb beaufschlagt ist und das dünnwandige, profilierte Stahlrohr direkt auf dem Außenumfang des Rotorgehäuses des Außenläufers festgelegt ist.

Solchermaßen ausgebildete Antriebswalzen weisen insbesondere den Vorteil auf, dass die Antriebswalzen aufgrund ihres innen liegenden Antriebes nur relativ wenig Einbauraum erfordern, was angesichts der bekanntermaßen beengten Platzverhältnisse an den Arbeitsstellen Kreuzspulen herstellender Textilmaschine sehr vorteilhaft ist.

Durch den Einsatz eines dünnwandigen, durch Hochdruckinnenverformung profilierten Stahlrohr ist es außerdem möglich, die Antriebswalzen kostengünstig so auszustatten, dass sie eine hohe Mitnahmekraft entwickeln, was sich insbesondere beim Beschleunigen großer Kreuzspulen sehr positiv auswirkt.

Da das dünnwandige, profilierte Metallrohr nur relativ wenig Gewicht aufweist, wird die Schwungmasse des Außenläufers dabei nur unwesentlich erhöht.

Wie im Anspruch 5 dargelegt, beträgt die Wandstärke des dünnwandigen Metallrohres, zwischen 0,1 mm und 0,4 mm, vorzugsweise 0,2 mm.

Hohlkörper mit einer solchen, relativ geringen Wandstärke lassen sich einerseits per Hochdruckinnenverformung relativ problemlos bearbeiten, weisen aber andererseits nach ihrer Profilierung und wenn sie auf ihren Stützkörper, beispielsweise das Rotorgehäuse aufgezogen sind, die erforderliche Festigkeit auf.

Wie im Anspruch 6 dargelegt, ist die Profilierung des Metallrohres zumindest in Rotationsrichtung der Antriebswalze abgesetzt.

Das heißt, die Profilierung besteht aus einer Vielzahl zumindest in Rotationsrichtung beabstandet angeordneten Noppen oder Stegen.

Eine solche Ausbildung ermöglicht es, dass sich die Profilierung des Metallrohres etwas in die Oberfläche der mit einem gewissen Auflagedruck auf der Antriebswalze aufliegenden Kreuzspule "eingraben" kann und dabei quasi einen Formschluss mit der Kreuzspule bildet.

Wie im Anspruch 7 dargelegt, kann das Metallrohr beispielsweise in seinem Mittelbereich Noppen aufweisen, während in die Seitenbereiche des Metallrohres Stege eingearbeitet sind.

Über die Stege erfolgt dabei eine relativ schonende Mitnahme der Kreuzspule während des Spinnbetriebes.

Zum Spulen konischer Kreuzspulen kann selbstverständlich auch vorgesehen sein, die Stege im Mittelbereich des Metallrohres anzuordnen (Anspruch 8).

Auch in diesem Fall ist eine schonende Mitnahme der konischen Kreuzspule während des Spinnprozesses sichergestellt.

Gemäß Anspruch 9 erstrecken sich Noppen gleichmäßig über die gesamte Oberfläche des Stahlrohres.

Auch eine solche Ausbildung gewährleistet eine sichere Mitnahme der aufliegenden, anzutreibenden Kreuzspule.

Das heißt, aufgrund der Profilierung des Metallrohres hält sich der Schlupf zwischen Antriebswalze und Kreuzspule sowohl während des gleichförmigen Betriebes als auch in den Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsphasen der Spulvorrichtung in Grenzen.

Es wird hier ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Erfindung nicht auf die vorstehend beschriebenen Arten der Profilierungen des Metallrohres beschränkt ist, sondern das durchaus auch andere Arten von Profilierung, z.B. Noppen in den Seitenbereichen und Stege im Mittelbereich, unter den allgemeinen Erfindungsgedanken fallen sollen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigt.

Fig.1 in Seitenansicht einen Halbschnitt auf eine Kreuzspulen herstellende Textilmaschine,

Fig.2 in perspektivischer Ansicht eine Arbeitsstelle einer Kreuzspulen herstellenden Textilmaschine,



Fig.3A eine Antriebswalze mit einer ersten Ausführungsform eines dünnwandigen, durch Hochdruckinnenverformung profilierten, auf dem Rotorgehäuse eines Außenläufers festgelegten Stahlrohres,

Fig.3B eine Antriebswalze mit einer weiteren Ausführungsform eines dünnwandigen, durch Hochdruckinnenverformung profilierten, auf dem Rotorgehäuse eines Außenläufers festgelegten Stahlrohres,

Fig.4 die erfindungsgemäße Antriebswalze mit dünnwandigem Stahlrohr im Schnitt.

In Fig. 1 ist schematisch in Seitenansicht eine Hälfte einer Kreuzspulen herstellende Textilmaschine 1, im Ausführungsbeispiel einer Offenend-Rotorspinnmaschine, dargestellt.

Derartige Textilmaschinen verfügen, wie bekannt, zwischen ihren (nicht dargestellten) Endgestellen über eine Vielzahl gleichartiger Arbeitsstellen 2.

Die Arbeitsstellen 2 weisen dabei jeweils ein Spinnaggregat 3 sowie eine Spulvorrichtung 4 auf.

In den Spinnaggregaten 3 werden Faserbänder 6, die in Spinnkannen 5 bevorratet sind, zu Fäden 7 verarbeitet, die anschließend auf den Spulvorrichtungen 4 zu Kreuzspulen 8 aufgewickelt werden.

Die fertig gestellten Kreuzspulen 8 werden über eine Kreuzspulen-Transporteinrichtung 12 zu einer maschinenendseitig angeordneten (nicht dargestellten) Ladestation befördert.

-10-

Wie in Fig.1 angedeutet, weisen die Arbeitsstellen 2 jeweils neben dem Spinnaggregat 3 und der Spulvorrichtung 4 noch weitere Handhabungseinrichtungen, beispielsweise eine Fadenabzugseinrichtung 10, eine Absaugdüse 17, einen Fadenspeicher 13 sowie eine Paraffiniereinrichtung 14 auf. Die Funktion dieser Bauteile ist bekannt und in zahlreichen Patentschriften ausführlich erläutert.

Wie insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich, weist die Spulvorrichtung 4 eine Umlenkrolle 15, eine Fadenchangiereinrichtung 16, mit einem Fadenführer 18, eine Antriebswalze 11 sowie einen Spulrahmen 9 auf. Die im Ausführungsbeispiel einzelmotorisch beaufschlagte Antriebswalze 11, die in den Figuren 3 und 4 näher dargestellt ist, treibt dabei eine im Spulenrahmen 9 frei drehbar gelagerte Kreuzspule 8 an.

Wie in Fig.4 angedeutet, verfügt die Antriebswalze 11 über einen Außenläuferantrieb 22, das heißt, auf einer drehfest angeordneten Lagerachse 24 ist drehfest der Stator 25 eines elektromotorischen Antriebes festgelegt, der über Energieleitung 26 an eine (nicht dargestellte) Stromquelle angeschlossen ist. Auf der Lagerachse 24 sind außerdem Lagereinrichtungen 27 für den als Außenläufer ausgebildeten Rotor 23 des Antriebswalzen-Antriebes 22 positioniert. Der Rotor 23 verfügt über ein Rotorgehäuse 28 auf dessen Außenumfang 21 ein dünnwandiges, durch Hochdruckinnenverformung profiliertes Metallrohr 19, vorzugsweise ein Stahlrohr aus einer Edelstahllegierung, festgelegt ist.

-11-

Das dünnwandige, profilierte Stahlrohr 19 steht während des Spulbetriebes mit der Oberfläche der Kreuzspule 8 in Kontakt und nimmt diese mit.

Die Profilierung des dünnwandigen Stahlrohres 19 besteht dabei beispielsweise, wie in Fig.3A angedeutet, aus über den gesamten Umfang des Stahlrohres 19 verteilt angeordnete, beabstandet positionierten Noppen 20, die sich quasi formschlüssig in die Oberfläche der Kreuzspule 8 "eingraben" und dafür sorgen, dass zwischen der antreibenden Antriebswalze 11 und der angetriebenen Kreuzspule 8 stets ausreichend Mitnahmekraft zur Verfügung steht.

In einer weiteren vorteilhaften, in Fig. 3B dargestellten Ausführungsform weist das dünnwandige Stahlrohr 19 Bereiche mit unterschiedlicher Profilierung auf.

In den Seitenbereiche 32, 33 des Stahlrohres 19 sind beispielsweise, in Rotationsrichtung R der Antriebswalze beabstandete Stege 30 angeordnet, während im Mittelbereich 31 eine Profilierung in Form von beabstandeten Noppen 20 vorliegt.

In einer weiteren (nicht dargestellten) Ausführungsform, die insbesondere zum Antreiben konischer Kreuzspulen dient, sind die Stege 30 im Mittelbereich des Stahlrohres 19 angeordnet, während die Außenbereiche glatt oder mit Noppen 20 versehen sind.

Wie vorstehend bereits erläutert erhält das dünnwandige Stahlrohr 19 seine Profilierung vorteilhafter Weise durch Hochdruckinnenverformen.

Bei diesem an sich bekannten und beispielsweise in der DE 41 03 082 A1 beschriebenen Verfahren, das auch als hydrostatisches Umformen bezeichnet wird, wird ein aus

kaltumformbarem Metall bestehender Hohlkörper in ein Gesenk eingelegt, in das, entsprechend der gewünschten Profilierung, Ausnehmungen eingearbeitet sind.

Durch ein inkompressibles Medium, vorzugsweise eine Druckflüssigkeit, die mit sehr hohem Druck in das Innere des Hohlkörpers eingepresst wird, wird das dünnwandige Rohr in die an der Innenwandung des Gesenkes vorhandenen Ausnehmungen gedrückt.

Das heißt, die Ausbildung der Innenwandung des Gesenkes gibt die endgültige Form des zu erstellten Bauteils sowohl was dessen Abmessungen oder dessen exakte körperliche Ausgestaltung betrifft, vor.

Da im Bereich der Biegekanten jeweils relativ glatte Radien entstehen, weisen die gefertigten Bauteile bereits ihr Endfinish auf, das heißt, weitere Nachbehandlungen, wie zum Beispiel entgraten, sind nicht notwendig.

Durch Hochdruckinnenverformung lassen sich deshalb auch relativ komplizierte Serienbauteile verhältnismäßig kostengünstig und sehr passgenau fertigen.

## Patentansprüche :

1. Antriebswalze für eine Kreuzspulen herstellende Textilmaschine zum reibschlüssigen Antreiben einer in einem Spulenrahmen einer Spulvorrichtung drehbar gehaltenen Kreuzspule,  
  
dadurch gekennzeichnet,  
  
dass den Außenumfang (21) der Antriebswalze (11) ein dünnwandiges, durch Hochdruckinnenverformung profiliertes Metallrohr (19) bildet.
2. Antriebswalze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das dünnwandige, profilierte Metallrohr (19) aus Stahl, vorzugsweise einer rostfreien Edelstahllegierung besteht.
3. Antriebswalze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das dünnwandige, profilierte Metallrohr (19) als beschichtete Metallhülse ausgebildet ist.
4. Antriebswalze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswalze (11) durch einen elektromotorischen Einzelantrieb in Form eines Außenläufers (22) beaufschlagt ist, auf dessen Rotorgehäuse (28) das dünnwandige, profilierte Metallrohr (19) festgelegt ist.
5. Antriebswalze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das dünnwandige, profilierte Metallrohr (19) eine Wandstärke zwischen 0,1 mm und 0,4 mm, vorzugsweise 0,2 mm, aufweist.

6. Antriebswalze nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das dünnwandige, profilierte Metallrohr (19) eine wenigstens in Rotationsrichtung (R) der Antriebswalze (11) abgesetzte Profilierung, beispielsweise in Form von Noppen (20) und/oder Stegen (30), aufweist.
7. Antriebswalze nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Noppen (20) über den Mittelbereich (31) der Antriebswalze (11) erstrecken, während in den Seitenbereichen (32, 33) Stegen (30) angeordnet sind.
8. Antriebswalze nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswalze (11) in ihrem Mittelbereich (31) Stege (30) aufweist.
9. Antriebswalze nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Noppen (20) gleichmäßig über den gesamten Außenumfang des dünnwandigen, profilierten Stahlrohres (19) erstreckt.

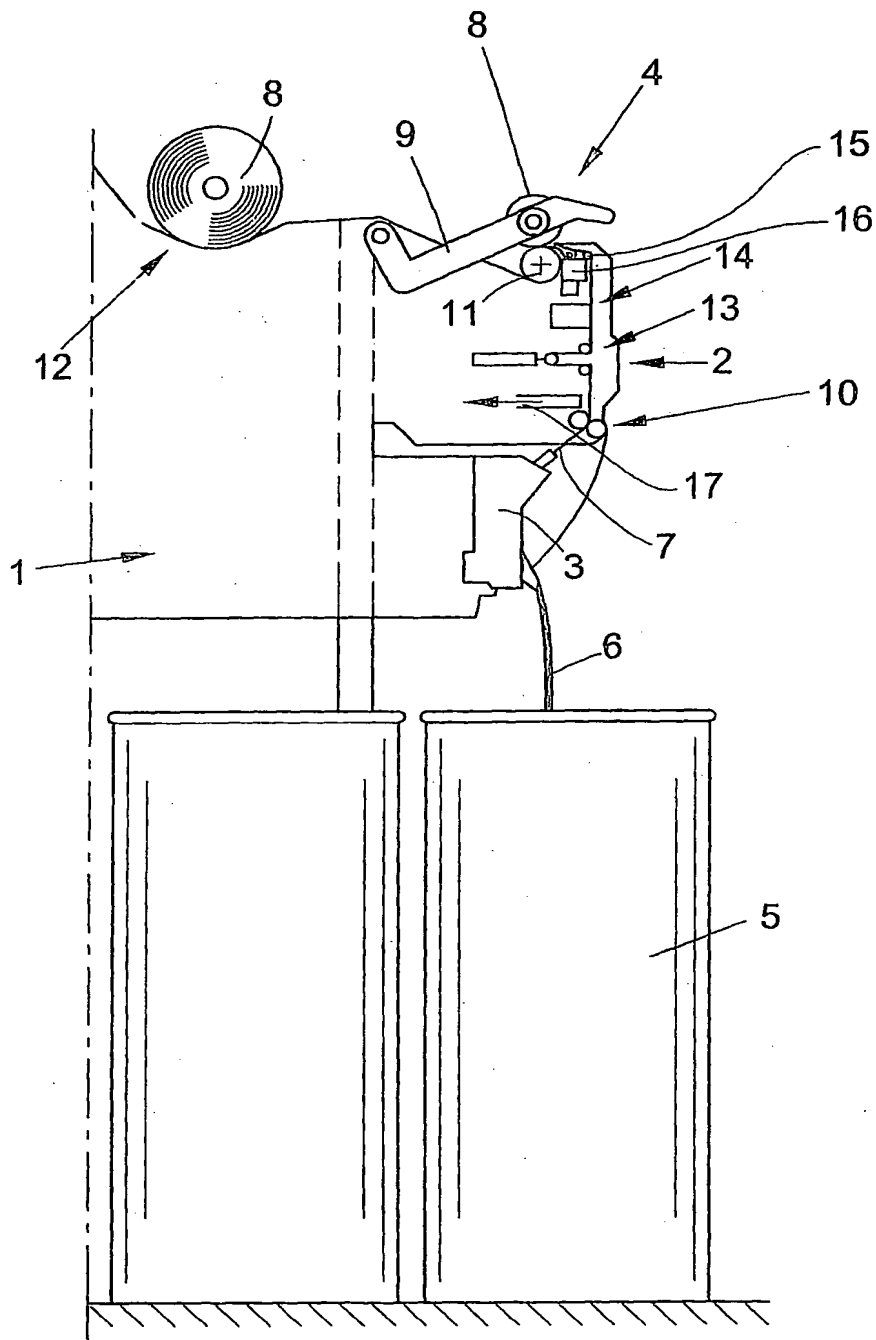


FIG. 1

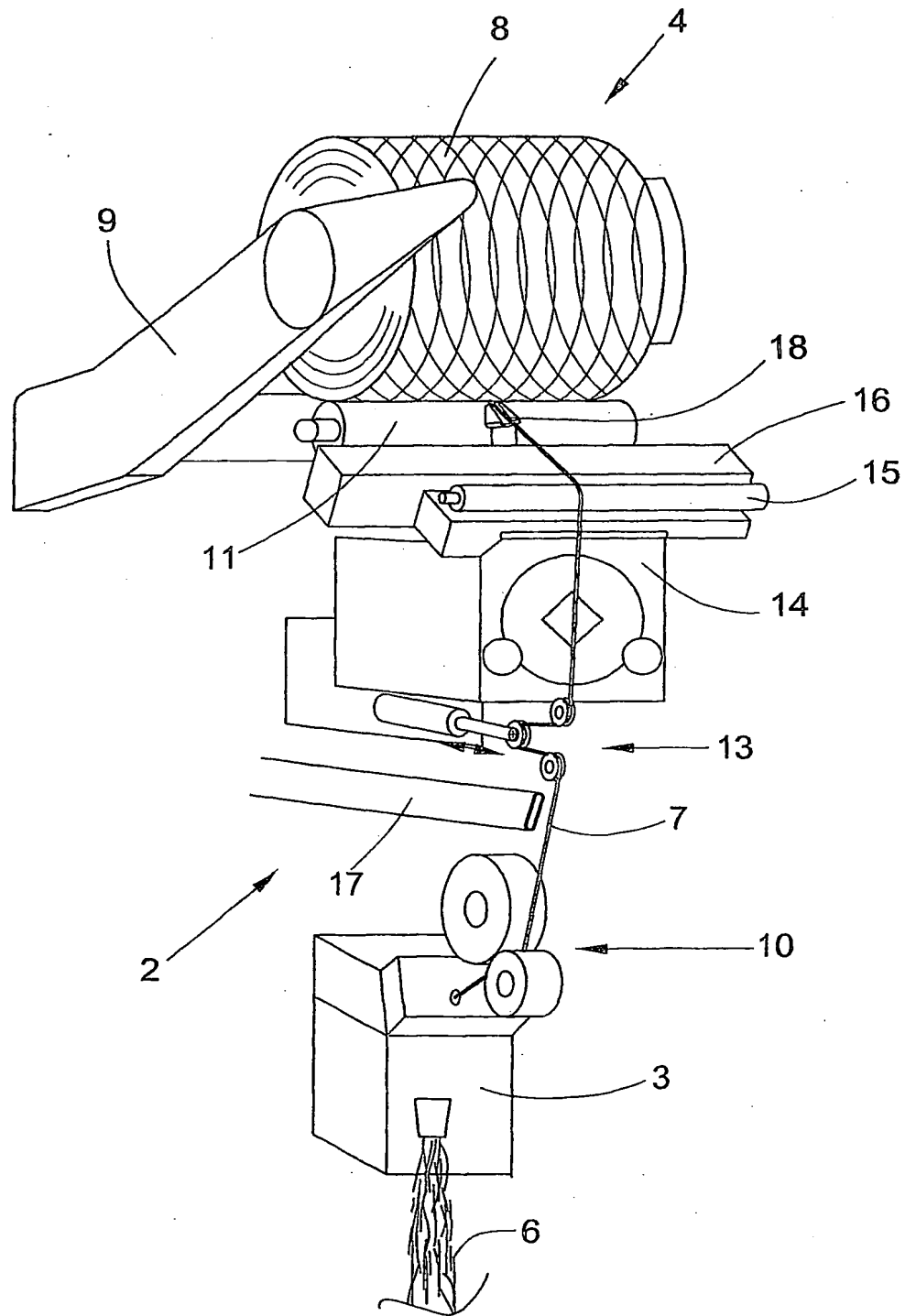


FIG. 2



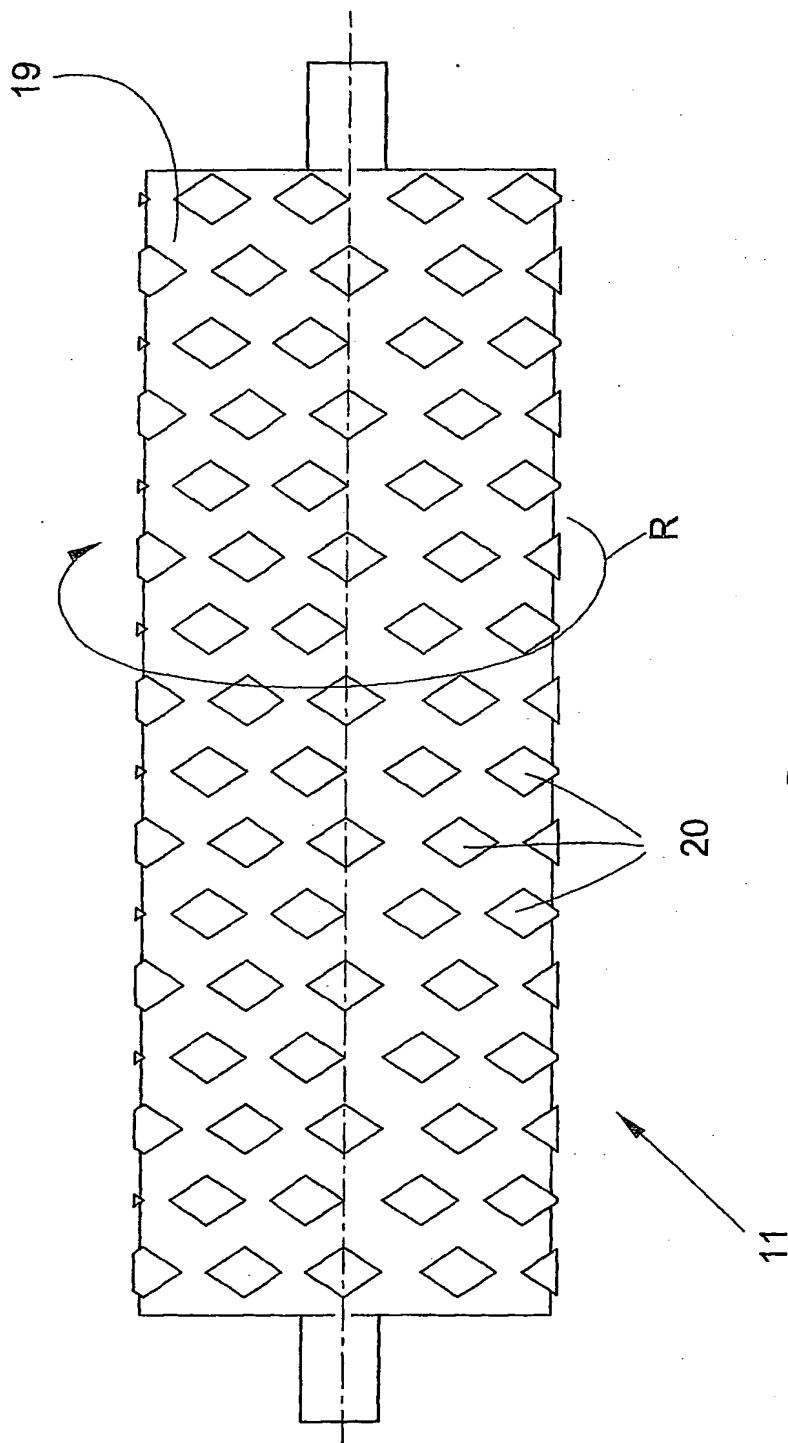


FIG. 3A

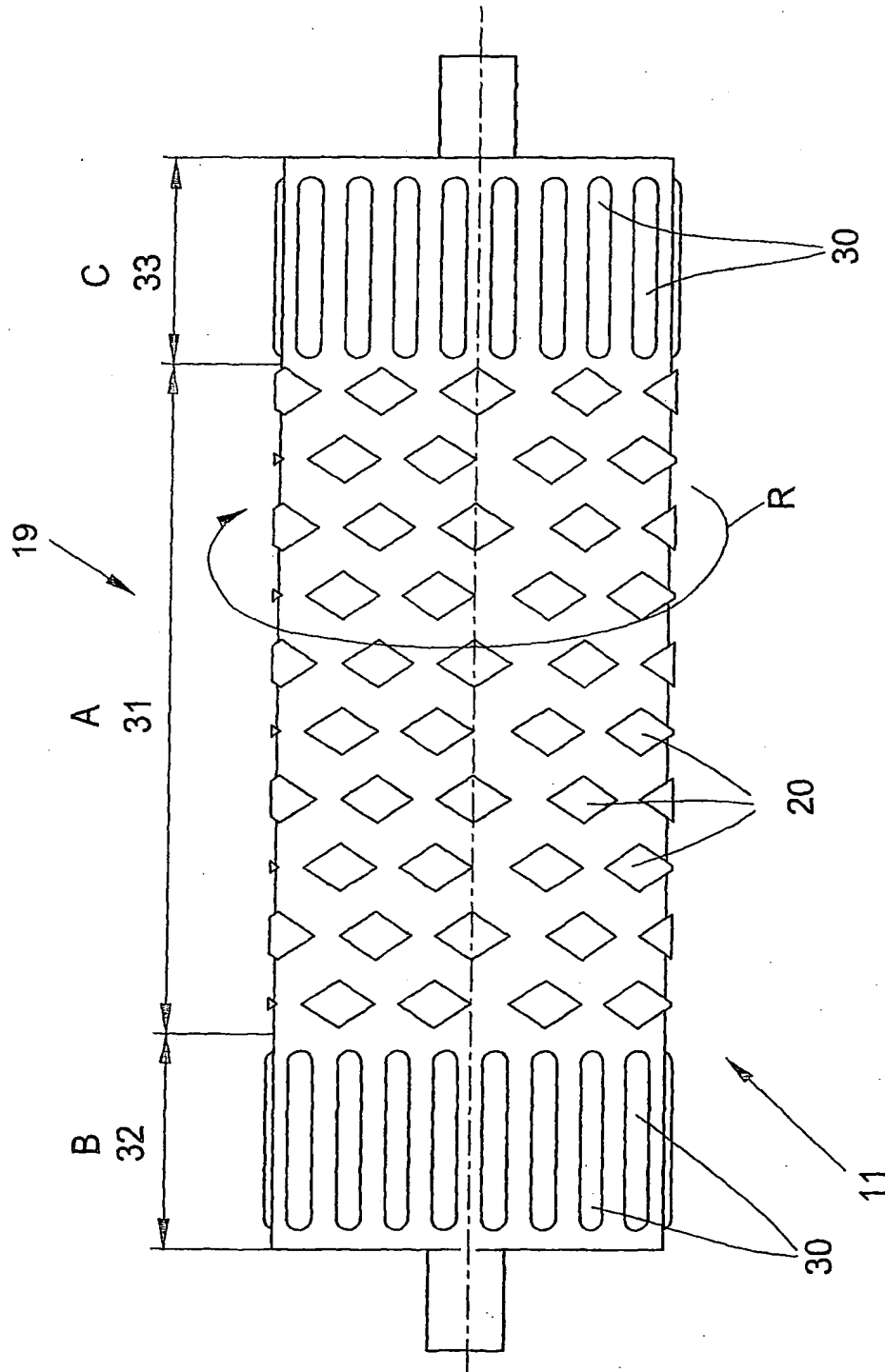


FIG. 3B

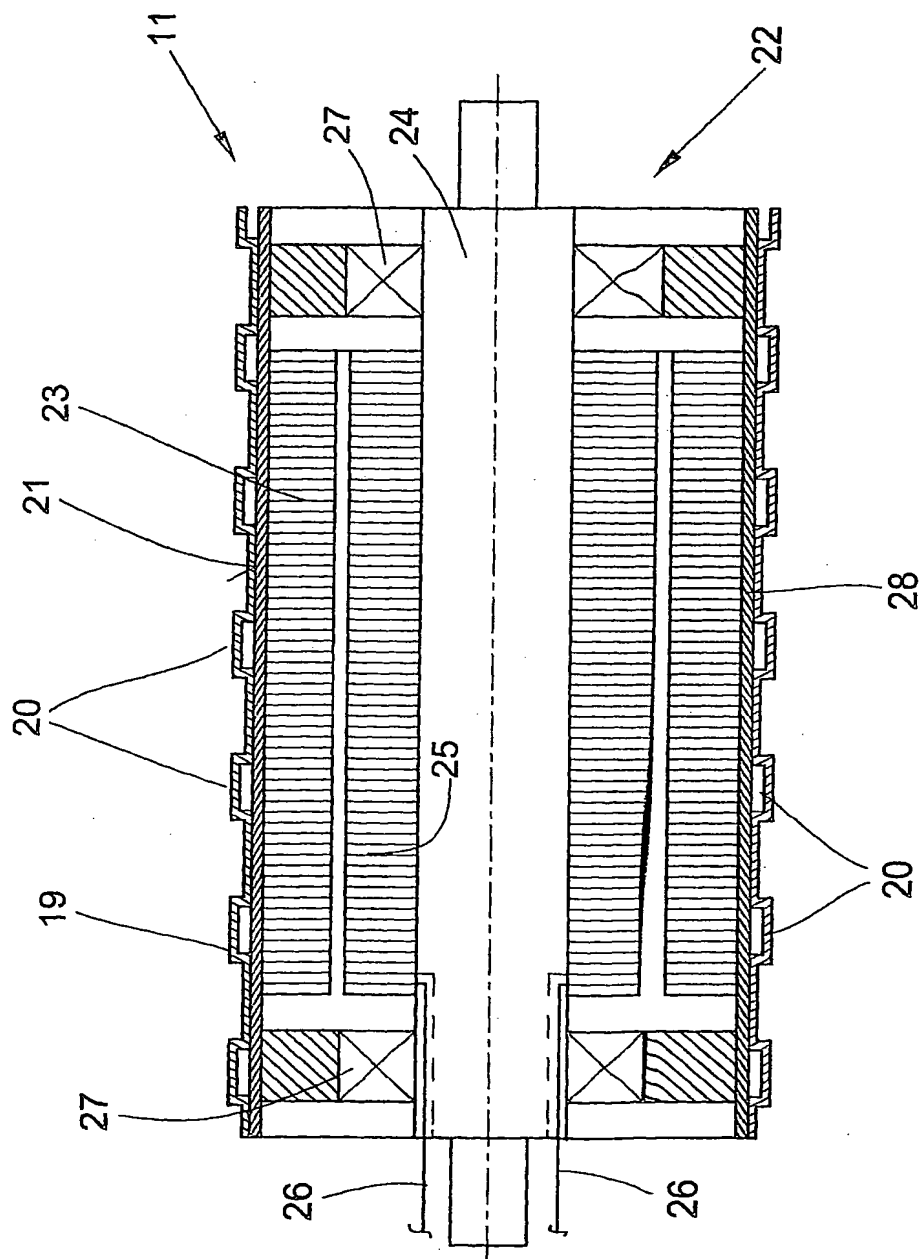


FIG. 4